

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-122887

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

G01C 21/00  
G08G 1/0969  
G09B 29/00

(21)Application number : 08-279686

(71)Applicant : ZANAVY INFORMATICS:KK

(22)Date of filing : 22.10.1996

(72)Inventor : NOMURA TAKASHI

## (54) NAVIGATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a navigator by which the processing time can be shortened by a method in which a database device in which data used to express the position and the shape of a road and to express a connection state is provided at every different scale factor is provided and a control device is provided.

**SOLUTION:** A map database device 8 is composed of, e.g. a CD-ROM device or the like. Data, for map display, which is composed of information regarding the shape of a road and the kind of the road and route search data which is composed of turning-point information and crossing information which are not related directly to the shape of the road are stored. When recommended-route data which is obtained by a search by means of the route search data at a first prescribed scale factor is displayed so as to be overlapped with a road map displayed on a monitor by means of the data, for map display, at a second scale factor larger than the first scale factor, a control device reads out shape data on the recommended-route data obtained by a search by means of the route search data at the first scale factor, and it displays the shape data so as to be overlapped with the road map on the monitor.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1]A navigation device comprising:

A database device provided with map display data which is different in data showing a position and shape of a road and which has independently for every representative fraction, and path planning data which are different in data showing a connected state with other roads linked to a road of 1 and which has independently for every representative fraction.

Recommendation route data produced by said path planning data of the 1st predetermined representative fraction searching, When displaying on a road map currently displayed on a monitor with map display data of the 2nd larger representative fraction than said 1st representative fraction in piles, A control device which reads formed data of recommendation route data produced by said path planning data of said 1st representative fraction searching based on map display data of said 2nd representative fraction, and is displayed in piles on a road map of said monitor.

[Claim 2]On a navigation device of claim 1, and in a link of said map display data of said 2nd representative fraction, and said path planning data, A navigation device giving the same number as a link number of said map display data of said 1st representative fraction, and said path planning data to the same link as a link of said map display data of said 1st representative fraction, and said path planning data.

[Claim 3]In a navigation device of claim 2, said control device, A navigation device extracting formed data of a link which searches said map display data of said 2nd representative fraction based on a link number of a link of said recommendation route data of said 1st representative fraction, and has the same link number.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the navigation device which can search for a recommendation route based on several map data in which representative fractions differ, and can draw a recommendation route in piles on the display map of a different representative fraction.

[0002]

[Description of the Prior Art]The navigation device for mount which has a function which displays the road map around a vehicle position, the function to perform map matching and to detect a vehicle position correctly, the function to calculate the recommendation route from an origin to the destination, etc. is known. In order to maintain compatibility with the existing software and to raise processing speed in the navigation device for mount of these former, the data for a road map display, the data for map matching, and the data for route search are independently stored in one CD-ROM, respectively.

[0003]The data for a road map display is provided with several different map data of a representative fraction between the maximum wide-area map data for a representative fraction to display the smallest large area, the maximum detailed map data which displays in detail the area where a representative fraction is the largest and narrow, and the maximum wide-area map data and the maximum detailed map data. For example, the maximum wide-area map data is called the data of the level 4, and the data of level 1 and the data between the level 4 and level 1 are called the data of the levels 3 and 2 for the maximum detailed map data, respectively. In this case, as the data for route search is provided with two data corresponding to the level 4 and the level 2 of road map data, searches the neighborhood of the destination near the origin on the level 2 in route search and searches the other field on the level 4, it is shortening route search time. What has a large level number is called an upper level among this specification, and a small thing is called a lower level.

[0004]Drawing 21 is a figure explaining the road map of the data for a road map display memorized as the above-mentioned levels 4 and 3, and the data for a road map display of the level 4 and the data for a road map display of the level 3 are independently memorized by CD-ROM. Drawing 21 (a) shows the road map of the one mesh M4 of the level 4, and the one road D1, the crossing C1 of the both ends of the road D1 and the two roads D2 connected to C2, and D3 exist in this mesh M4. The small region m3 which shows the one mesh M4 of the level 4 by hatching equally divided into 16 becomes the one mesh M3 of the level 3, and as shown in drawing 21 (b), only some roads D4 of the road D1 exist in the mesh M3.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the conventional device mentioned above, when displaying a recommendation route in piles on the level 2 currently displayed on the monitor, or the road map of 1 based on the recommendation route data which is a route search result of the level 4, there is a problem that data conversion processing takes time.

[0006]If a detailed button is operated when the road map of the mesh M4 of the level 4 is displayed on the monitor, the road map of the mesh M3 of the level 3 will be displayed on a monitor, but. Since the identification data in which it is shown that the road D1 and the road D4 are the same roads is not used, matching of the same road between each level is difficult for it. Or matching of the data for which there is a problem with the same said of path planning data, and it looked on the level 2 among the

recommendation route data which is path planning results, and the data for which it looked on the level 4 is difficult. Since the identification data in which it is shown also between the data for a road map display and path planning data that it is the same road is not used, matching of the same road at the time of displaying recommendation route data on the data for a road map display in piles is difficult for it.

[0007]The purpose of this invention is to provide the navigation device which shortened the processing time in the case of piling up a recommendation route on the display map of a lower level using the recommendation route data of an upper level.

[0008]

[Means for Solving the Problem]Map display data in which this inventions differ data showing a position and shape of a road and which it has independently for every representative fraction, And a database device provided with path planning data which is different in data showing a connected state with other roads linked to a road of 1 and which it has independently for every representative fraction, Recommendation route data produced by path planning data of the 1st predetermined representative fraction searching, When displaying on a road map currently displayed on a monitor with map display data of the 2nd larger representative fraction than the 1st representative fraction in piles, The above-mentioned purpose is attained by reading formed data of recommendation route data produced by path planning data of the 1st representative fraction searching based on map display data of the 2nd representative fraction, and having a control device displayed in piles on a road map of a monitor. In a link of map display data of the 2nd representative fraction, and path planning data, it is good for the same link as a link of map display data of the 1st representative fraction, and path planning data to give the same number as a link number of map display data of the 1st representative fraction, and path planning data. Thereby, formed data of a link which has the same link number as a link number of a link of recommendation route data of the 1st representative fraction can be extracted out of map display data of the 2nd representative fraction.

[0009]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a block diagram of the 1 embodiment of the navigation device for mount by this invention. In drawing 1, 1 is a its present location sensing device which detects the present location of vehicles, for example, comprises the GPS sensor etc. which detect the GPS signal from a speed sensor or a GPS (Global Positioning System) satellite which detects the azimuth sensor which detects the advancing azimuth of vehicles, and the vehicle speed.

[0010]2 is a control circuit which controls the whole device, and comprises a microprocessor and its peripheral circuit. DRAM which stores the input device into which 3 inputs the destination of vehicles, etc., the vehicle position information from which 4 was detected by the its present location sensing device 1, etc., 5 is an image memory which stores the image data for displaying on the display 6, and the image data stored in the image memory 5 is read suitably, and is displayed on the display 6. 7 is SRAM which stores node information, link information, etc. on the recommendation route which the control circuit 2 calculated.

[0011]8 is a map database device which stores various data for performing a road map display, path planning (route search), map matching, etc., for example, comprises a CD-ROM device, a magnetic recording medium, etc. The data for route search in which the data for map displays which comprises the information about road geometry or a road class, etc., and road geometry comprise the turning point information which is not directly related, crossing information, etc. is stored in the map database device 8. When the data for map displays mainly displays a road map on the display 6, it is used, and when the data for route search mainly calculates a recommended route (recommendation route), it is used.

[0012]Next, the data configuration of the data for map displays stored in the map database device 8 and the data for route search is explained in full detail.

[0013][1] The data for map displays of the outline book embodiment of the data (1) link string data for map displays makes each road which classified the road map for every prescribed range and which has managed data for every mesh region and exists in a mesh region a respectively separate link train. For example, as shown in drawing 2, when the two roads D1 and D2 cross in one mesh region, each road shall be expressed with the respectively separate link trains 1 and 2, the link train 1 shall comprise the links 11 and 12, and the link train 2 shall comprise the links 21-23. In this case, each link of the link train 1 and each link of the link train 2 are the roads of the same classification. A link is the minimum unit

showing a road, in drawing 2, makes between crossings the unit of one link, and gives and distinguishes a number (it is hereafter called a link number) peculiar to each link. The crossing of drawing 2, i.e., the node of each link, is expressed with the nodes N0-N4. A node is also the starting point and the terminal point of each link, and it may provide the interpolation point which classifies between nodes still more finely so that it may mention later.

[0014]In this embodiment, when there is a structure characteristic on a road like a pons or a tunnel, let the road before and behind that be another link string data. For example, as shown in drawing 3, when a pons and a tunnel are on the national highway No. 246, let a pons and this side of a tunnel, a pons and the section of a tunnel, a pons, and the point of a tunnel be respectively separate link trains. These are expressed with drawing 3 as the link trains 101-105. Thus, the pons on a road map, a tunnel, etc. can be easily searched now with making that order into a separate link train bordering on the characteristic structure on a road.

[0015]The data for map displays has several data in which representative fractions differ. According to this embodiment, the data of each representative fraction is called the data of the level n (n is 1-4). Level 1 is the most detailed road map, and it becomes a wide area road map at the rate of a small scale, so that a level goes up. In this embodiment, in each level, a link number [ being the same (peculiar) ] is given to the same link, it manages and matching of the data between different levels is made easy so that it may mention later. A link number is mentioned later.

[0016](2) When the road of data configuration drawing 2 of link string data is explained, the data for map displays, The link string data which described the link trains 1 and 2 - the variety of information about n is provided for every link train, and it is constituted, and the data of each link train has link column information and node links information, and link column information comprises next data as shown also in drawing 4 as shown in drawing 4.

**\*\* Number of link train size \*\* factor points \*\* link attribute \*\* road name offset \*\* route number**

[0017]Node links information comprises next data as shown also in drawing 4.

**\*\* attribute 1+ -- an X coordinate \*\* attribute 2+ Y coordinate \*\* same node offset \*\* derivation offset \*\* link number**

**\*\* Height information** [0018](3) Link train size is the accommodation size of link string data, and can access [ in / column information / link / drawing 4 ] the following link string data immediately with this accommodation size. The data in which the number of factor points expresses the sum total of the number of node points and the number of interpolation points, the data in which a link attribute expresses the classification of the road of a national highway, a prefectural road, a highway, etc., and a route number are numbers of a national highway or a prefectural road. In this embodiment, since road name offset is unrelated, it omits explanation. An interpolation point is mentioned later.

[0019](4) Drawing 5 shows the details of the link trains 1 and 2 shown in drawing 2 about node links information. For example, the node links information on the link train 2 shown by the thick line of drawing 5 becomes like drawing 6. Like a graphic display, the data of the link train 2 includes the interpolation point information about the node information about the node N1, N02, and N3 (black dot of drawing 5) and the interpolation point (white round head of drawing 5) on a link train. Node information has the attribute of the link connected to the position coordinates X and Y of a node, and a node, and a link number, and interpolation point information has the position coordinates X and Y of an interpolation point. It is used as the formed data for a recommendation route display which these position coordinates mention later, or formed data for map matching. The link train 2 of the thick line of drawing 5 is provided with the following.

The link of the link number 21 between the nodes N1 and N02.

The link of the link number 22 between the nodes N02 and N3.

The link of the link number 23 connected to the node N3.

The link of the link number 21 and the link of the link number 22 are sharing the node information of the node N02 so that drawing 6 may show. Data arrangement of these node information and the interpolation point information is carried out at the connection order of the link. For this reason, road geometry, a road class, etc. of the whole link train are detectable by reading link string data sequentially from a start address.

[0020]Thus, since this embodiment shares to **\*\* the node during the link which manages data by making a link train into a unit, and adjoins in one mesh region, the total capacity of data can be reduced**

compared with the case where data is managed by making a link into a unit like the conventional example shown in drawing 22. In drawing 22, the links L0-L3 have node N0b, N1a, and N1 b...N 3a to the starting point and a terminal point, respectively, and the being [ it / the same node ]-as initial entry \*\*\*\* same node information C01 and C10 .... are provided in each node.

[0021](5) In offset drawing 5 showing the same node, set the node of the link train 1 to N01 for the numerals of the node of the point where the link train 1, the link train 2, and the link train 3 cross, set the node of the link train 2 to N02, and set the node of the link train 3 to N03 further. In that case, the node information of these crossings N01-N03 has a data item of the same node offset, respectively.

[0022]Drawing 7 explains the same node offset in detail. For example, as the same node offset of the node N02 of the link train 2, The address value the node information of the node N01 of the link train 1 was remembered to be is stored, and similarly as the same node offset of the node N01 of the link train 1, The address value the node information of the link train 3 was remembered to be is stored, and the address value the node information of the node N02 of the link train 2 was remembered to be is stored as the same node offset of the node N03 of the link train 3.

[0023]On the other hand, since no nodes other than the crossing expressed at the crossings N01-N03 of drawing 5 intersect other roads, the specific value which shows that other nodes about the same node do not exist, for example, FFFFh, is stored in the same node offset storage area of the node information of these nodes.

[0024]Thus, even when two or more node information exists to the same node by establishing the same node offset like a crossing, the correspondence relation of each node information can be grasped easily. In the conventional device, since three nodes (N01-N03) are sufficient to having needed five nodes (N0 a-N 0d) corresponding to the crossing where three roads cross as this embodiment shows to drawing 5 as shown in drawing 23, data volume is reducible.

[0025](6) The attribute 1 stored with the X coordinate of attribute 1 node is the offset information for reading link string data to an opposite direction. As mentioned above, according to the order actually connected to the link string data, data arrangement of node information, the interpolation point information, etc. is carried out. For this reason, if link string data is read sequentially from the start address of a storage parts store, the road geometry from a head position can be grasped correctly.

[0026]On the other hand, it may be necessary to read link string data from the tail end depending on the case, and to grasp the road geometry from the tail end. In this case, after reading the node information and the interpolation point information at the tail end, it is necessary to detect header positions, such as node information by which data arrangement is carried out just before that. For example, considering the case where the link string data (drawing 6) of the link shown by the thick line of drawing 5 is read from the tail end, as an arrow shows to drawing 8, After reading the node information of the node N3, it is necessary to detect the header position of the interpolation point information by which data arrangement is carried out, and to read interpolation point information from this header position just before that. However, the data volume of node information or interpolation point information changes with a node or interpolation points so that it may explain below, and it cannot determine uniformly the header position of node information or interpolation point information.

[0027]Drawing 9 (a) - (d) is a figure explaining the case where the data volume of node information or interpolation point information differs, When, as for drawing 9 (a), node information etc. comprise 2 words of X and Y position coordinate, Drawing 9 (b) shows the case where drawing 9 (d) comprises 5 words which applied the link number to drawing 9 (c), respectively, when it comprises 4 words by which drawing 9 (c) added derivation offset information to drawing 9 (b) when it comprised 3 words which added the same node offset to drawing 9 (a).

[0028]Drawing 9 (a) As shown in - (d), since the data volume of node information or interpolation point information changes with each links, it has added beforehand the information which shows the header position of node information or interpolation point information to the link string data as data of the attribute 1 by this embodiment. According to this embodiment, it has added with the X position coordinate of each node or an interpolation point.

[0029]For example, drawing 10 (a) is a figure showing the example which stores an X position coordinate in 11 bits of low ranks of 2 byte data which constitute attribute 1+X coordinate data, and stores the information which shows header positions, such as each node information, to top 2 bits. The information which shows what word it is besides to header positions, such as each node information, at 2 bits is

stored.

[0030] Thus, in this embodiment, since the information which shows header positions, such as the last node information, is added to link string data, even when reading link string data to an opposite direction, it cannot leak and all the node information can be read.

[0031] (7) The attribute 2 stored with the Y coordinate of attribute 2 node includes traffic restriction information, width-of-street information, and lane number information. The data length of each data of the node links information which constitutes link string data is 16 bits (2 bytes = 1 word). As shown in drawing 11 (a) at 11 bits of low ranks of the data showing an attribute 2+ Y coordinate, Y position coordinate is stored in 11 bits of low ranks, and traffic restriction information, width-of-street information, and lane number information are stored in top 5 bits. The information on either \*\* of drawing 11 (b) - \*\* is chosen by the combination of top 5-bit bit.

[0032] Thus, since width-of-street information, traffic restriction information, and lane number information were stored using the blank bit of 2 byte data for storing the position coordinate of a node, etc., width-of-street information, traffic restriction information, etc. can be added to link string data, without increasing data volume.

[0033] (8) In displaying a height information road map in three dimensions, the data about the difference in elevation is needed about two or more points on a road map. So, in this embodiment, the height information of each link which constitutes a link train is collectively added to the tail end of link string data as shown in drawing 4. Since the link string data which has height information, and link string data without height information are intermingled, height information can be added to two or more node and two or more interpolation points, respectively.

[0034] By adding height information to link string data, a road map can be displayed now in three dimensions. What is necessary is just to read the data of a just before [ height information ] like [ in the case of what is necessary being to read height information, only when required, and displaying the usual planimetric map ], when height information is unnecessary in order to summarize height information to the tail end of link string data and to add it.

[0035] (9) A link number is stored for every link about a link number peculiar between levels between the attribute 1+ X coordinate of each node, and an attribute 2+ Y coordinate. According to this embodiment, let the link number which the link of the highest level was given be a link number of the link with which a lower level corresponds. That is, let the same link number as the link number given to one link of the highest level be a link number of a link corresponding by a lower level as a peculiar link number.

[0036] Drawing 12 is further explained for a link number as an example. In order to understand easily, the level 6, the level 4, the level 2, and the level 0 are explained among the data of seven levels to the levels 6-0. When the link of one of the link number 1 shall be comprised in the link train 1 of the highest level 6, the link of the link number 1 of the upper level 6 is constituted from the level 4 by the link of two of the common link number 1. By the link of two of the link number 1 which constitutes the link train 1, and the link of the link number 1 which constitutes the link train 2, comprise the level 2 and in the level 0. It comprises a link of the link number 1 which constitutes the link train 1, a link of the link number 1 which constitutes the link train 2, and a link of two of the link number 1 which constitutes the link train 3.

[0037] Thus, by using the same link number as an upper level as a link number of the link of the lower level corresponding to the link of an upper level, Matching of the same link train between different levels or matching of the same link train between the data for map displays and path planning data becomes easy, and shortening of processing time can be attained.

[0038] [2] The data for data route search for route search has two or more data corresponding to several data for a road map display in which representative fractions differ, and calls the data of each representative fraction the data of the level m (m is 2 and 4). In this embodiment, in each level, the same link is managed with the same link number, and makes easy matching of data with matching of the data between different levels, and the data for a road map display as mentioned above.

[0039] Drawing 13 is a figure showing the data configuration of the data for route search. The node information which shows connecting relation with other nodes to every [ of the link which is the minimum unit expressing a road ] node (node) like a graphic display is stored in the data for route search. Each node information consists of self-node information and adjacent node information, respectively, and the position coordinate of the node is stored in self-node information. On the other hand, the link number and the link cost of a link, and the traffic restriction information on a link on a link

are stored in adjacent node information for from the self-node to the adjacent node number and the adjacent node like a graphic display. Each node information is stored in the connection order of a link, and enables it to grasp the node number of a self-node by the turn stored. For this reason, even if it does not store the node number of a self-node as self-node information, the node number of a self-node can be grasped, and memory space can be reduced.

[0040][3] Recommendation route data drawing 14 is a figure showing the outline of the data configuration of the recommendation route data showing the recommendation route from the origin searched based on path planning data to the destination. The node information and link information on a recommendation route classify into recommendation route data per mesh region, and are stored in it. Each field where it was classified when a mesh region classified a road map for every prescribed range is said.

[0041]As shown in drawing 14, recommendation route data comprises a mesh code, a node number, node information, a number of link classification, link information, ferry information, and tunnel information. Among these, it is stored in the storage area of a mesh code by the number which identifies a mesh region, and in the storage area of a node number. The node number which exists in a mesh region is stored, and as details are shown in drawing 15 (a), the node number of each node in a mesh region, a position coordinate, distance cost, etc. are stored in the storage area of node information. The number of classification of the link which exists in a mesh region is stored in the storage area of the number of link classification, and as details are shown in drawing 15 (b), the link classification of each link in a mesh region, the number of links, a link number, etc. are stored in the storage area of link information. Drawing 15 (a) and (b) shows the case where there are the two link trains 1 and 2 in the field shown in same mesh code.

[0042]As mentioned above, recommendation route data is created for every level, in the case of this embodiment, the recommendation route data of the level 2 is created about the starting point and near an end point, and the recommendation route data of the level 4 is created about the middle of the starting point and an end point. [ on a recommendation route ]

[0043]Hereafter, although operation of this embodiment is explained with reference to a flow chart, in this embodiment, a recommendation route is displayed on the display 6 as follows. Search for a recommendation route using the data for route search of the level 4 and the level 2, create the recommendation route data of the levels 4 and 2, and further, The recommendation route data of the level 4 is changed into the recommendation route data of the level 2, Based on the recommendation route data of the level 2, and the data for a road map display of the level 2 or 1, on the level 2 currently displayed on the display 6, or the road map of level 1, a recommendation route is piled up, it draws and a recommendation route is expressed, for example as a thick red line.

[0044]Drawing 16 and drawing 17 are flow charts which show the outline of the main process which the control circuit 2 performs. In Step S1 of drawing 16, a vehicle position is detected using the its present location sensing device 1. The destination inputted by the input device 3 is read in Step S2. In Step S3, the starting point and the end point of path planning are set up on the possible road of path planning based on the data for map displays stored in the map database device 8. For example, the current position (vehicle position) of vehicles and an end point are destinations the starting point of vehicles.

[0045]In step S4, the path planning near the starting point of path planning is performed using the data for route search of the level 2. And multiple selection of the candidate of the recommendation route in near the starting point is made. In Step S5, the path planning near the end point of path planning is performed using the data for route search of the level 2. And multiple selection of the candidate of the recommendation route in near an end point is made.

[0046]In Step S6, path planning is performed using the data for route search of the level 4 about the course between the candidates of step S4 and the recommendation route selected by S5, and the recommendation route from the starting point to an end point is calculated.

[0047]Thus, the reason for using the data for route search of a different level the starting point and near an end point, and near the middle of the starting point and an end point, It is because data volume is huge, so the calculation time which path planning takes will become long if path planning is performed using the data for route search of the level 2 about all the courses. In Step S7, it memorizes to SRAM7 by using as recommendation route data the information about the recommendation route calculated at Step S6.



[0048]It progresses that processing of Step S7 of drawing 16 is completed to Step S8 of drawing 17, the background map drawing process which shows drawing 18 details is performed, and the data about the road map of the recommendation route circumference for displaying on the display 6 is drawn to the image memory 5 (storing). First, in Step S11 of drawing 18, the data for map displays around a vehicle position is read from the map database device 8. Next, in Step S12, some read data for map displays is drawn to the image memory 5 (storing).

[0049]After processing of Step S12 of drawing 18 is completed, it progresses to step S9 of drawing 17, and data required to display the recommendation route calculated at Step S3 is drawn in piles to the image memory 5 (storing). The details of recommendation route drawing processing of this step S9 are mentioned later. The data stored in the image memory 5 is read, and a recommendation route and the road map of the circumference of it are expressed to the display 6 as Step S10.

[0050]Drawing 19 is a detail flowchart of recommendation route drawing processing of step S9 of drawing 17. In Step S51 of drawing 19, the display rectangle of a recommendation route is set up according to the road map range displayed on the display 6. In Step S52, it is judged whether the display rectangle of a recommendation route is included in the range which performed path planning using the data for route search of the level 4. If a judgment is denied, it will progress to Step S54, if the judgment of Step S52 of drawing 19 is affirmed, it will progress to Step S53, and the recommendation route data of the level 4 stored in SRAM7 is changed into the recommendation route data of the level 2. This conversion process is mentioned later.

[0051]It progresses to processing of Step S52 or S53 of drawing 19 succeedingly at Step S54, and it is judged any of (1/10,000 or 1/20,000), or (1/40,000 or 1/80,000) the rates of a display contraction scale of a road map are. If it is (1/10,000 or 1/20,000), it will progress to Step S55 and a recommendation route will be drawn in piles to the image memory 5 based on the road class and link number of the recommendation route data of the level 2, and the data for map displays of level 1.

[0052]On the other hand, if judged with (1/40,000 or 1/80,000) by Step S54, it will progress to Step S56 and a recommendation route will be drawn in piles to the image memory 5 based on the road class and link number of the recommendation route data of the level 2, and the data for map displays of the level 2.

[0053]As shown in drawing 13 and drawing 14, the data for route search and recommendation route data of this embodiment hold only the initial entry of a link, and the information about road geometry is not held. Therefore, in order to draw a recommendation route in piles to the road map on a monitor, it is necessary to extract formed data from the data for a road map display based on recommendation route data. Drawing 20 is a figure explaining the procedure for carrying out the monitor display of the recommendation route based on recommendation route data.

[0054]Drawing 20 (a) is a figure showing the recommendation route data of the level 4, and the link 1 which constitutes the link train 1 between the leading node N0 and the last node N1 exists. Drawing 20 (b) is a figure explaining the recommendation route table \*\* data of the level 2 which extracts formed data from the data for a road map display of the level 2 based on the recommendation route data of the level 2, and the recommendation route data of the level 2, and draws in piles to the image memory 5. In drawing 20 (b), the link train 1 of the recommendation route data of the level 2 comprises the node N0, the link 1 between Na, and node Na and the link 1 between N1. Drawing 20 (c) is a figure explaining the recommendation route table \*\* data of the level 1 which extracts formed data from the data for a road map display of level 1 based on the recommendation route data of the level 2, and draws in piles to the image memory 5.

[0055]In order to draw a recommendation route on the road map of the level 2 with the recommendation route data of the level 2 when progressing to Step S56 from Step S54 of drawing 19 namely, The link number 1 in which two links of the recommendation route data shown in drawing 20 (b) are common, The beginning point node N0 and the terminal node N1 of the link train 1 are made into a key, and the coordinate value of the node N0 which constitutes the link train 1 as shown in drawing 20 (b), interpolation point Hb, node Na, the interpolation point Hc, and the node N1 is read with reference to the road map indicative data of the level 2. It is preferred from a viewpoint of shortening of processing time to search the data for map displays in the same mesh code as the mesh code of recommendation route data. And the link train which comprises two links of the link number 1 of recommendation route data on the road map of the level 2 drawn by the image memory 5 is drawn.

[0056]In order to draw a recommendation route on the road map of level 1 with the recommendation route data of the level 2 when progressing to Step S56 from Step S54 of drawing 19 namely, As the link number 1, the beginning point node N0 of the link train 1, and the terminal node N1 in which two links of the recommendation route data shown in drawing 20 (b) are common are made into a key and it is shown in drawing 20 (c) with reference to the road map indicative data of level 1, The coordinate value of the coordinate value of the node N0 which constitutes the link train 1, the interpolation point Hd, interpolation point helium, the node Nb, the interpolation point Hf, and the node Nc and the node Nc which constitutes the link train 2, interpolation point Hg, the interpolation point Hh, the interpolation point Hi, and the node N1 is read. As mentioned above, it is preferred from a viewpoint of shortening of processing time to ask for the mesh code of level 1 and to search the data for map displays in this mesh code from the mesh code of the recommendation route data of the level 2. And the link train which comprises two links of the link number 1 of recommendation route data on the road map of the level 1 drawn by the image memory 5 is drawn.

[0057]The processing which changes the recommendation route data of the level 4 of Step S53 into the recommendation route data of the level 2, The link number 1 and the beginning point node N0 of the link train 1 of one link of the recommendation route data of the level 4 shown in drawing 20 (a), and the terminal node N1 are made into a key, and it carries out with reference to the data for route search of the level 2. It is desirable from a viewpoint of searching-inside of mesh code of level 2 specified from mesh code of level 4 processing time.

[0058]On the other hand, the data for route search of the conventional map database device, Instead of the peculiar link number of this invention, as shown in drawing 24, the address offset information to the data for a route display is held, Formed data is added to recommendation route data without formed data, and he creates route table \*\* data, and was trying to draw this route table \*\* data in piles on the road map of the identical level on an image memory. For example, path planning data held the address offset information O1 to the data for a ground graphic display of the same administered level, and the address offset information O2 to the data for map displays of a low-ranking level about the course which connects a self-node and the adjacent node N1. For this reason, there was a problem that the data volume of the data for route search became large. . The position coordinate of the self-node N0 is remembered to be the address offset information O1. It is an address in the road map indicative data of the same level 4, and is an address in the road map indicative data of the low-ranking level 2 with which the position coordinate of the self-node N0 is memorized in the address offset information O2-O5.

[0059]Thus, in order to make the node of the starting point of the same link, and a terminal point in the same link number and each level in recommendation route data into a key in this embodiment and to detect the data of road geometry out of the data for a road map display, It is not necessary to equip the inside of the data for route search with the address offset information of the data for a route display, and to have road shape data only for route table Shimesu, and data volume of the data for route search can be lessened compared with the conventional data for route search.

[0060]Since the recommendation route data of level 1 is not created but formed data was directly read from the data for a road map display of level 1 with the peculiar level number between each level when drawing the recommendation route data of the level 2 in piles to the display map of level 1, processing time becomes early. If the mesh code of the data for a road map display is specified from the mesh code of recommendation route data and data retrieval is carried out only within the mesh code as mentioned above, processing time will be shortened further.

[0061]

[Effect of the Invention]When according to this invention recommendation route data is the 1st representative fraction and the map is displayed on the monitor by the 2nd larger representative fraction than the 1st representative fraction, Since the formed data of the recommendation route data produced by the path planning data of the 1st representative fraction searching is read based on the map display data of the 2nd representative fraction and it was made to display in piles on the road map of a monitor, The recommendation route data of the 1st representative fraction is changed into the recommendation route data of the 2nd representative fraction, and processing time is shortened compared with the case where a recommendation route is displayed in piles on the road map currently further displayed by the 2nd representative fraction using the recommendation route data of the 2nd representative fraction. By giving the same link number to the same link regardless of a level, matching

of the data between each level in the data of an identical kind and matching of the data between different-species data become easy. When displaying a recommendation route on a monitor in piles based on recommendation route data, even if the level of the map currently displayed on the monitor differs from recommendation route data, formed data etc. can be searched with the same link number, and processing time is shortened. Since it is not necessary to provide formed data in path planning data and recommendation route data, a data scale can be made small.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram of the 1 embodiment of the navigation device for mount by this invention.

[Drawing 2] The figure showing the example which two roads intersect in a mesh region

[Drawing 3] The figure explaining link string data

[Drawing 4] The figure showing the composition of the data for a road map display

[Drawing 5] The figure showing the example of the road map which has two or more nodes and interpolation points

[Drawing 6] The figure showing the link string data of the thick line road of drawing 5

[Drawing 7] The figure showing the offset information for reading data just before being added to link string data

[Drawing 8] The figure showing the read method in the case of reading link string data from the tail end

[Drawing 9] The figure showing the kind of data length of node information or interpolation point information

[Drawing 10] The figure showing an example of attribute 1+X coordinate data

[Drawing 11] The figure showing an example of attribute 2+ Y coordinate data

[Drawing 12] The figure explaining the link number of route search data

[Drawing 13] The figure showing the data configuration of the data for route search

[Drawing 14] The figure showing the outline of the data configuration of recommendation route data

[Drawing 15] The detail view of the data configuration of the node information and link information of recommendation route data

[Drawing 16] The flow chart which shows the outline of the main process which a control circuit performs

[Drawing 17] The flow chart following drawing 16

[Drawing 18] The detail flowchart of the background map drawing process of Step S8 of drawing 17

[Drawing 19] The detail flowchart of recommendation route drawing processing of step S9 of drawing 17

[Drawing 20] The figure explaining the procedure which draws a recommendation route from the route recommendation data in this embodiment to an image memory

[Drawing 21] The figure explaining the link train and link of a different level

[Drawing 22] The figure showing the conventional example of link data and node information

[Drawing 23] The figure explaining the conventional example which makes each road another link bordering on a crossing, respectively

[Drawing 24] The figure showing the relation between the conventional data for route search, and the data for a route display

### [Description of Notations]

- 1 Its present location sensing device
- 2 Control circuit
- 3 Input device
- 4 DRAM
- 5 Image memory
- 6 Display

7 SRAM

8 Map database device

---

[Translation done.]

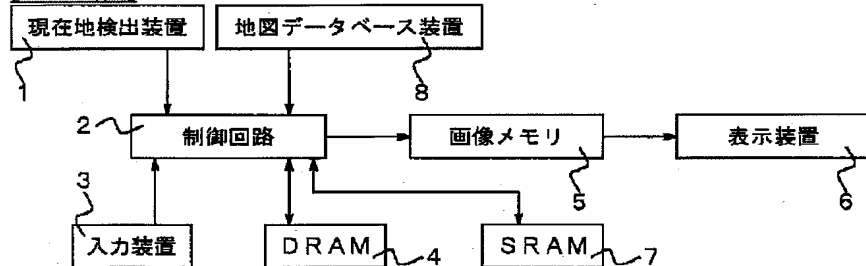
\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

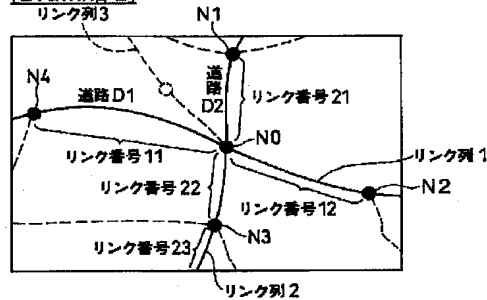
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

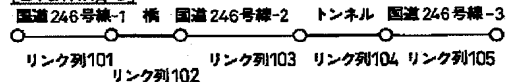
[Drawing 1]



[Drawing 2]



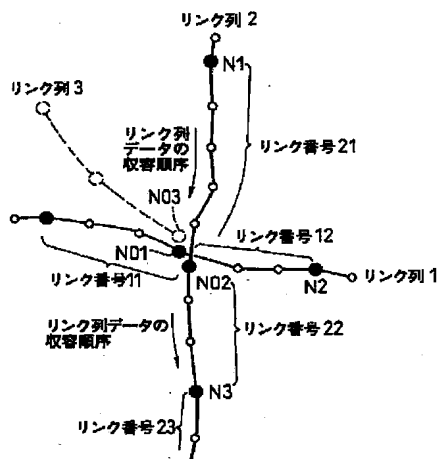
[Drawing 3]



[Drawing 4]

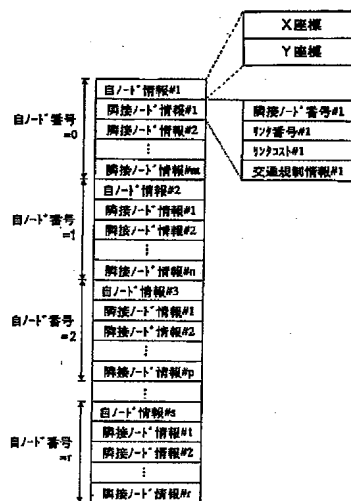
項目名	
リンク列 1	リンク列情報
	リンク列サイズ
	要素点数
	リンク属性
	道路名称オフセット
	路線番号
	ノード情報
	属性 1 + X 座標
	属性 2 + Y 座標
リンク列 n	(同一ノードオフセット)
	(誘導オフセット)
	(リンク番号)
	...
	属性 1 + X 座標
	属性 2 + Y 座標
	(同一ノードオフセット)
	(誘導オフセット)
	(リンク番号)
	(高さ情報)
	...
	(高さ情報)
	リンク列情報
	ノード・リンク情報

[Drawing 5]

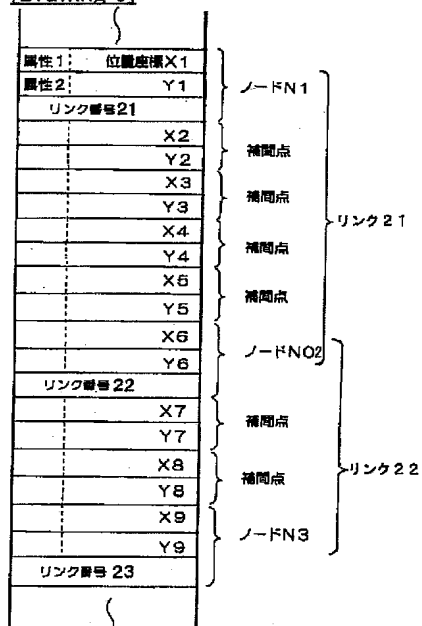


[Drawing 13]

ルート探索用データ構成



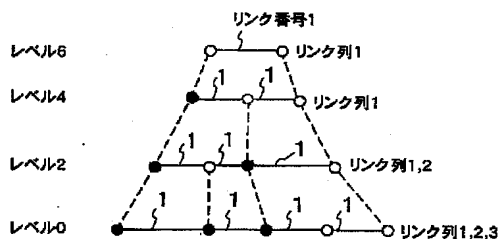
[Drawing 6]



[Drawing 7]



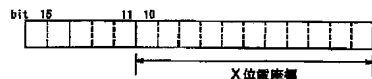




[Drawing 14]  
推奨ルートデータ構成

...
メッシュコード
ノード数
ノード情報
リンク種別数
リンク情報
フェリー情報
トンネル情報
...
メッシュコード
...

[Drawing 10]  
(a)

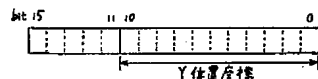


(b)

bit	内容
15, 14	直前へのオフセット
	(1) 直前の要素点のヘッダ位置まで2ワード
	(2) 直前の要素点のヘッダ位置まで3ワード
	(3) 直前の要素点のヘッダ位置まで4ワード
	(4) 直前の要素点のヘッダ位置まで5ワード

[Drawing 11]

(a)

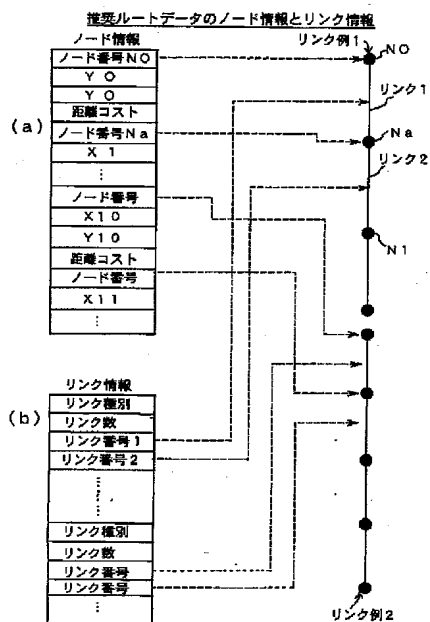


(b)

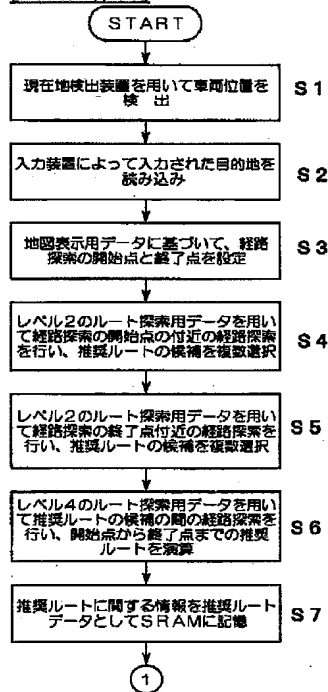
bit	内容
15 ~ 11	一方通行の
	① 一方通行禁止
	② 順方向一方通行 * 1
	③ 逆方向一方通行 * 2
	④ 両方向通行禁止 * 3
	車線の分類 * 4
	⑤ 5.5 m未満または本道差
	⑥ 5.5 ~ 11.8 m (または1 ~ 2車線)
	⑦ 11.8 m以上 (または3 ~ 4車線)
	⑧ 5 ~ 6車線以上

- \*1 順方向一方通行とは、リンク列への点の出現順序の方向についてのみ通行可能であることを示す。
- \*2 逆方向一方通行とは、リンク列への点の出現順序の逆方向についてのみ通行可能であることを示す。
- \*3 両方向通行禁止とは、リンク列への点の出現順序の方向および逆方向について通行不可能であることを示す。
- \*4 車線数は上り下り合計の車線数を示す。上下線分離の場合は、各上り下り毎の車線数を示す。

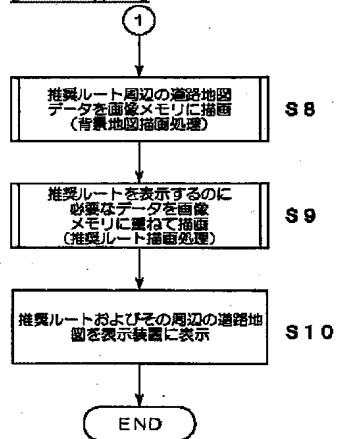
[Drawing 15]



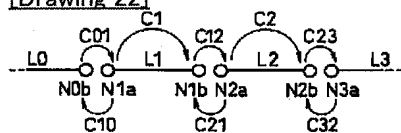
[Drawing 16]



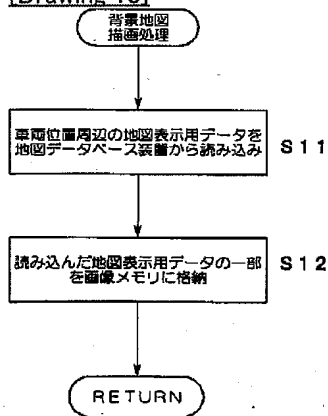
[Drawing 17]



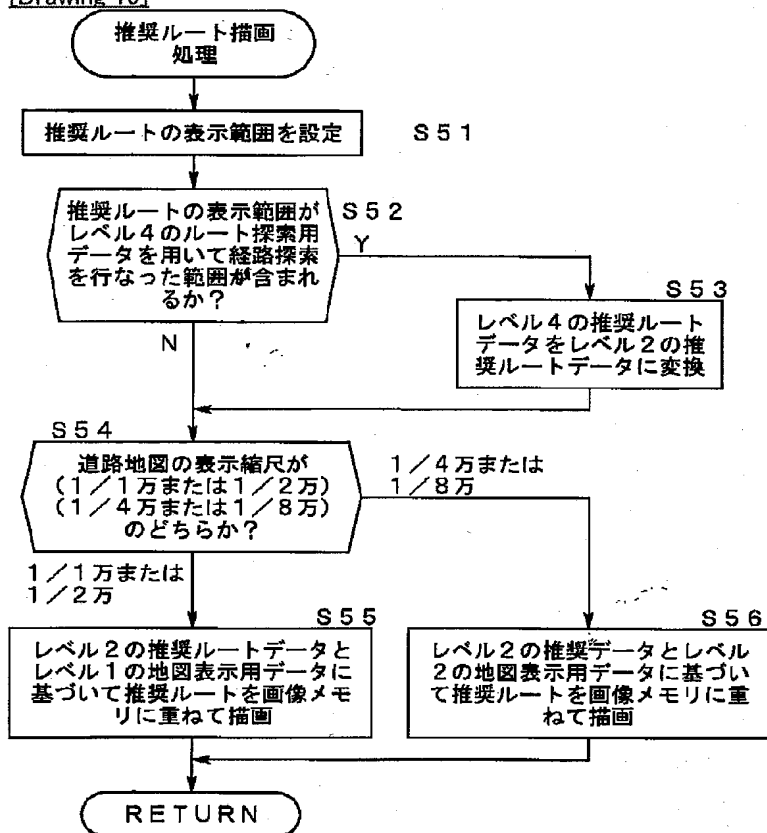
[Drawing 22]



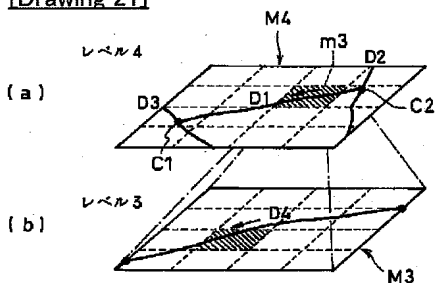
[Drawing 18]



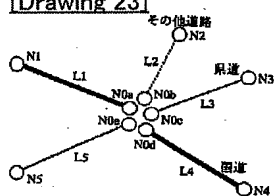
[Drawing 19]



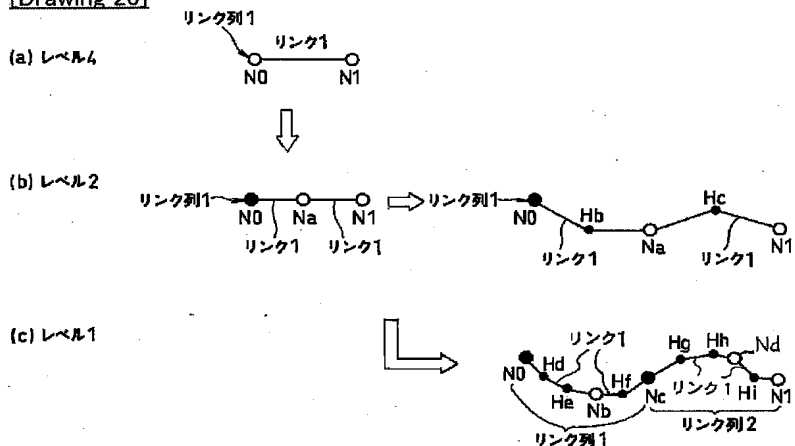
[Drawing 21]



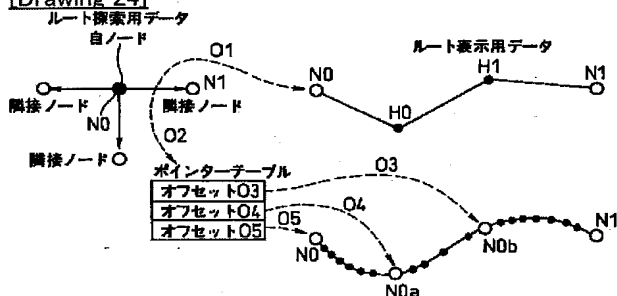
[Drawing 23]



[Drawing 20]



[Drawing 24]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-122887

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

H

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

B

G 0 9 B 29/00

G 0 9 B 29/00

F

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平8-279686

(22) 出願日

平成8年(1996)10月22日

(71) 出願人 591132335

株式会社ザナビ・インフォマティクス  
神奈川県座間市広野台2丁目4991番地

(72) 発明者 野村 高司

神奈川県座間市広野台2丁目4991 株式会  
社ザナビ・インフォマティクス内

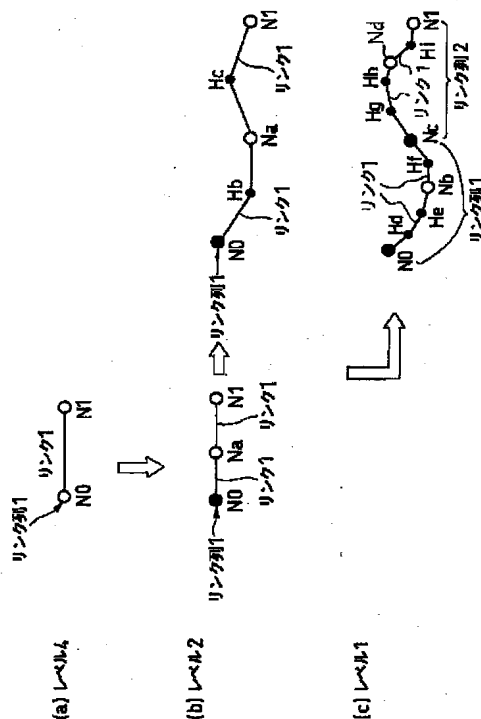
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57) 【要約】

【課題】上位レベルの推奨ルートデータを使用して下位レベルの表示地図上に推奨ルートを重ねる場合の処理時間を短縮化する。

【解決手段】道路の位置と形状を表わすデータを異なる縮尺率ごとに別々に備える地図表示データ、および、一の道路と接続する他の道路との接続状態を表わすデータを異なる縮尺率ごとに別々に備える経路探索データを備えるデータベース装置と、所定の第1の縮尺率の経路探索データで探索して得られた推奨ルートデータを、第1の縮尺率よりも大きい第2の縮尺率の地図表示データによりモニタに表示されている道路地図に重ねて表示する場合、第2の縮尺率の地図表示データに基づいて、第1の縮尺率の経路探索データで探索して得られた推奨ルートデータの形状データを読み出して、モニタの道路地図上に重ねて表示する制御装置とを備えることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】道路の位置と形状を表わすデータを異なる縮尺率ごとに別々に備える地図表示データ、および、一の道路と接続する他の道路との接続状態を表わすデータを異なる縮尺率ごとに別々に備える経路探索データを備えるデータベース装置と、

所定の第1の縮尺率の前記経路探索データで探索して得られた推奨ルートデータを、前記第1の縮尺率よりも大きい第2の縮尺率の地図表示データによりモニタに表示されている道路地図に重ねて表示する場合、前記第2の縮尺率の地図表示データに基づいて、前記第1の縮尺率の前記経路探索データで探索して得られた推奨ルートデータの形状データを読み出して、前記モニタの道路地図上に重ねて表示する制御装置とを備えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】請求項1のナビゲーション装置において、前記第2の縮尺率の前記地図表示データおよび前記経路探索データのリンクにおいて、前記第1の縮尺率の前記地図表示データおよび前記経路探索データのリンクと同一のリンクには、前記第1の縮尺率の前記地図表示データおよび前記経路探索データのリンク番号と同一の番号を付すことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項3】請求項2のナビゲーション装置において、前記制御装置は、前記第1の縮尺率の前記推奨ルートデータのリンクのリンク番号に基づいて前記第2の縮尺率の前記地図表示データを検索し、同一のリンク番号を有するリンクの形状データを抽出することを特徴とするナビゲーション装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、縮尺率の異なる複数の地図データに基づいて推奨ルートを探索し、異なる縮尺率の表示地図上に推奨ルートを重ねて描くことができるナビゲーション装置に関する。

**【0002】**

【従来技術】車両位置周辺の道路地図を表示する機能や、マップマッチングを行って車両位置を正確に検出する機能や、出発地から目的地までの推奨ルートを演算する機能等を兼ね備えた車載用ナビゲーション装置が知られている。これら従来の車載用ナビゲーション装置では、既存のソフトウェアとの互換性を維持し、かつ処理速度を上げるために、道路地図表示用のデータ、マップマッチング用のデータおよびルート探索用のデータを1枚のCD-ROMにそれぞれ別々に格納している。

【0003】道路地図表示用データは、縮尺率が最も小さく広い地域を表示するための最広域地図データと、縮尺率が最も大きく狭い地域を詳細に表示する最詳細地図データと、最広域地図データと最詳細地図データとの間の異なる縮尺率の複数の地図データとを備えている。たとえば最広域地図データをレベル4のデータ、最詳細地

図データをレベル1のデータ、レベル4とレベル1との間のデータをそれぞれレベル3および2のデータと呼ぶ。この場合、ルート探索用データは道路地図データのレベル4とレベル2に対応する2つのデータを備え、ルート探索にあたっては出発地近傍と目的地近傍をレベル2で探索し、それ以外の領域をレベル4で探索するようにして、ルート探索時間を短縮化している。本明細書中、レベル番号の大きいものを上位レベル、小さいものを下位レベルと呼ぶ。

【0004】図21は上記レベル4および3として記憶する道路地図表示用データの道路地図を説明する図であり、CD-ROMにはレベル4の道路地図表示用データとレベル3の道路地図表示用データが別々に記憶される。図21(a)はレベル4の1つのメッシュM4の道路地図を示し、このメッシュM4には1本の道路D1と、道路D1の両端の交差点C1、C2に接続される2本の道路D2、D3が存在している。レベル4の1つのメッシュM4を16等分したハッチングで示す小領域m3がレベル3の1つのメッシュM3となり、図21(b)に示すように、メッシュM3には道路D1の一部の道路D4だけが存在する。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の装置では、レベル4のルート探索結果である推奨ルートデータに基づいて、モニタに表示されているレベル2や1の道路地図上に推奨ルートを重ねて表示する場合、データ変換処理に時間がかかるという問題がある。

【0006】また、レベル4のメッシュM4の道路地図がモニタに表示されているとき詳細ボタンが操作されるとレベル3のメッシュM3の道路地図がモニタに表示されるが、道路D1と道路D4とが同一の道路であることを示す識別データは使用されていないので、各レベル間での同一道路の対応づけが難しい。あるいは、経路探索データについても同様な問題があり、経路探索結果である推奨ルートデータのうちレベル2で探索したデータとレベル4で探索したデータの対応づけが難しい。また、道路地図表示用データと経路探索データ間でも同一の道路であることを示す識別データは使用していないので、推奨ルートデータを道路地図表示用データに重ねて表示する際の同一道路の対応づけが難しい。

【0007】本発明の目的は、上位レベルの推奨ルートデータを使用して下位レベルの表示地図上に推奨ルートを重ねる場合の処理時間を短縮化するようにしたナビゲーション装置を提供することにある。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】本発明は、道路の位置と形状を表わすデータを異なる縮尺率ごとに別々に備える地図表示データ、および、一の道路と接続する他の道路との接続状態を表わすデータを異なる縮尺率ごとに別々に備える経路探索データを備えるデータベース装置と、

所定の第1の縮尺率の経路探索データで探索して得られた推奨ルートデータを、第1の縮尺率よりも大きい第2の縮尺率の地図表示データによりモニタに表示されている道路地図に重ねて表示する場合、第2の縮尺率の地図表示データに基づいて、第1の縮尺率の経路探索データで探索して得られた推奨ルートデータの形状データを読み出して、モニタの道路地図上に重ねて表示する制御装置とを備えることにより、上記目的を達成する。第2の縮尺率の地図表示データおよび経路探索データのリンクにおいて、第1の縮尺率の地図表示データおよび経路探索データのリンクと同一のリンクには、第1の縮尺率の地図表示データおよび経路探索データのリンク番号と同一の番号を付与するのがよい。それにより、第2の縮尺率の地図表示データの中から、第1の縮尺率の推奨ルートデータのリンクのリンク番号と同一のリンク番号を有するリンクの形状データを抽出することができる。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明による車載用ナビゲーション装置の一実施の形態のブロック図である。図1において、1は車両の現在地を検出する現在地検出装置であり、例えば車両の進行方位を検出する方位センサや車速を検出する車速センサやGPS (Global Positioning System) 衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ等から成る。

【0010】2は装置全体を制御する制御回路であり、マイクロプロセッサおよびその周辺回路から成る。3は車両の目的地等を入力する入力装置、4は現在地検出装置1によって検出された車両位置情報等を格納するDRAM、5は表示装置6に表示するための画像データを格納する画像メモリであり、画像メモリ5に格納された画像データは適宜読み出されて表示装置6に表示される。7は制御回路2が演算した推奨ルート上のノード情報やリンク情報等を格納するSRAMである。

【0011】8は、道路地図表示、経路探索（ルート探索）およびマップマッチング等を行うための種々のデータを格納する地図データベース装置であり、例えばCD-ROM装置や磁気記録装置等で構成される。地図データベース装置8には、道路形状や道路種別に関する情報などから成る地図表示用データと、道路形状とは直接関係しない分岐点情報や交差点情報などから成るルート探索用データとが格納されている。地図表示用データは主に表示装置6に道路地図を表示する際に用いられ、ルート探索用データは主に推奨経路（推奨ルート）を演算する際に用いられる。

【0012】次に、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データとルート探索用データのデータ構成について詳述する。

#### 【0013】[1] 地図表示用データ

##### (1) リンク列データの概要

本実施の形態の地図表示用データは、道路地図を所定範

囲ごとに区分けしたメッシュ領域ごとにデータを管理しており、メッシュ領域内に存在する各道路をそれぞれ別々のリンク列とする。例えば、図2に示すように、1つのメッシュ領域内で2本の道路D1、D2が交差している場合には、各道路をそれぞれ別々のリンク列1、2で表すものとし、リンク列1はリンク11、12で構成され、リンク列2はリンク21～23で構成されるものとする。この場合、リンク列1の各リンク、リンク列2の各リンクは同一種類の道路である。リンクは道路を表す最小単位であり、図2では交差点間を一つのリンクの単位とし、各リンクに固有の番号（以下、リンク番号と呼ぶ）をつけて区別する。図2の交差点、すなわち各リンクの接続点をノードN0～N4で表している。ノードは各リンクの始点と終点でもあり、後述するように、ノード間をさらに細かく区分する補間点を設ける場合もある。

【0014】また、本実施の形態では、橋やトンネル等のように道路上に特徴的な構造物がある場合には、その前後の道路を別のリンク列データとする。例えば、図3に示すように、国道246号上に橋およびトンネルがある場合には、橋およびトンネルの手前、橋およびトンネルの区間、橋およびトンネルの先をそれぞれ別々のリンク列とする。図3では、これらをリンク列101～105として表している。このように、道路上の特徴的な構造物を境にしてその前後を別々のリンク列とすることで、道路地図上の橋やトンネル等を容易に検索できるようになる。

【0015】地図表示用データは、縮尺率の異なる複数のデータを有する。本実施の形態では、各縮尺率のデータをレベルn（nは例えば1～4）のデータと呼ぶ。レベル1が最も詳細な道路地図であり、レベルが上がるほど小縮尺率で広域な道路地図となる。さらに、本実施の形態では、後述するように、各レベルにおいて同一のリンクには同一（固有）のリンク番号を付して管理し、異なるレベル間でのデータの対応づけを容易にしている。リンク番号については後述する。

#### 【0016】(2) リンク列データのデータ構成

図2の道路について説明すると、地図表示用データは、図4に示すとおり、リンク列1、2～nに関する各種情報を記述したリンク列データをリンク列ごとに設けて構成され、各リンク列のデータはリンク列情報とノードリンク情報とを有し、リンク列情報は図4にも示す通りの次のデータから構成される。

##### ① リンク列サイズ

##### ② 要素点数

##### ③ リンク属性

##### ④ 道路名称オフセット

##### ⑤ 路線番号

【0017】またノードリンク情報は図4にも示す通りの次のデータから構成される。

- ①属性1+X座標
- ②属性2+Y座標
- ③同一ノードオフセット
- ④誘導オフセット
- ⑤リンク番号
- ⑥高さ情報

#### 【0018】(3)リンク列情報について

図4において、リンク列サイズはリンク列データの収容サイズであり、この収容サイズにより次のリンク列データをすぐにアクセスすることができる。要素点数はノード点数と補間点数の合計を表すデータ、リンク属性は国道、県道、高速道路などの道路の種別を表すデータ、路線番号は国道や県道の番号である。道路名称オフセットはこの実施の形態では関係がないので説明を省略する。補間点は後述する。

#### 【0019】(4)ノードリンク情報について

図5は図2に示すリンク列1および2の詳細を示す。例えば、図5の太線で示すリンク列2のノードリンク情報は図6のようになる。図示のように、リンク列2のデータは、リンク列上のノードN1、N02、N3（図5の黒丸）に関するノード情報と補間点（図5の白丸）に関する補間点情報とを含む。ノード情報は、ノードの位置座標X、Yと、ノードに接続されるリンクの属性と、リンク番号とを有し、補間点情報は補間点の位置座標X、Yを有する。これらの位置座標が後述する推奨ルート表示用の形状データあるいはマップマッチング用の形状データとして用いられる。図5の太線のリンク列2は、ノードN1とN02の間のリンク番号21のリンクと、ノードN02とN3との間のリンク番号22のリンクと、ノードN3に接続されたリンク番号23のリンクとを有する。図6からわかるように、ノードN02のノード情報はリンク番号21のリンクとリンク番号22のリンクとで共有している。これらノード情報および補間点情報は、リンクの接続順にデータ配置されている。このため、リンク列データを先頭アドレスから順に読み出すことで、リンク列全体の道路形状や道路種別等を検出できる。

【0020】このように、本実施の形態では、1つのメッシュ領域内において、リンク列を単位としてデータを管理して、隣接するリンク間のノードは互に共有するため、図22に示す従来例のように、リンクを単位としてデータを管理する場合に比べてデータの総容量を減らせる。図22では、リンクL0～L3はそれぞれ始点と終点にノードN0b、N1a、N1b……N3aを有し、各ノードには接続情報として同一ノードであること示す同一ノード情報C01、C10……が設けられている。

#### 【0021】(5)同一ノードを表すオフセット

図5において、リンク列1とリンク列2およびリンク列3が交差する地点のノードの符号を、リンク列1のノードをN01とし、リンク列2のノードをN02とし、さ

らに、リンク列3のノードをN03とする。その場合、これら交差点N01～N03のノード情報はそれぞれ同一ノードオフセットというデータ項目を有している。

【0022】図7により同一ノードオフセットを詳細に説明する。例えば、リンク列2のノードN02の同一ノードオフセットとしては、リンク列1のノードN01のノード情報が記憶されたアドレス値が格納され、同様に、リンク列1のノードN01の同一ノードオフセットとしては、リンク列3のノード情報が記憶されたアドレス値が格納され、リンク列3のノードN03の同一ノードオフセットとしては、リンク列2のノードN02のノード情報が記憶されたアドレス値が格納される。

【0023】一方、図5の交差点N01～N03で表された交差点以外のノードは他の道路と交差していないため、これらノードのノード情報の同一ノードオフセット記憶領域には、同一ノードに関する他のノードが存在しないことを示す特定の値、例えばFFFFhが格納される。

【0024】このように、同一ノードオフセットを設けることで、交差点のように同一ノードに対して複数のノード情報が存在する場合でも、各ノード情報の対応関係を容易に把握できるようになる。また、従来の装置では、図23に示すように、3本の道路が交差する交差点に対応するノードを5つ（N0a～N0d）必要としていたのに対し、本実施の形態では図5に示すように3つのノード（N01～N03）で足りるため、データ量を削減できる。

#### 【0025】(6)属性1

ノードのX座標とともに格納される属性1はリンク列データを逆方向に読み出すためのオフセット情報である。前述したように、リンク列データには、実際に接続されている順序に従ってノード情報や補間点情報などがデータ配置されている。このため、リンク列データを記憶部の先頭アドレスから順に読み出せば、先頭位置からの道路形状を正確に把握できる。

【0026】一方、場合によっては、リンク列データを最後尾から読み出して、最後尾からの道路形状を把握する必要がある場合もある。この場合、最後尾のノード情報や補間点情報を読み出した後に、その直前にデータ配置されているノード情報等のヘッダ位置を検出する必要がある。例えば、図5の太線で示すリンクのリンク列データ（図6）を最後尾から読み出す場合を考えると、図8に矢印で示すように、ノードN3のノード情報を読み出した後にその直前にデータ配置されている補間点情報のヘッダ位置を検出し、このヘッダ位置から補間点情報を読み出す必要がある。ところが、ノード情報や補間点情報のデータ量は以下に説明するようにノードや補間点によって異なっており、ノード情報や補間点情報のヘッダ位置を一律に決めることはできない。

【0027】図9(a)～(d)はノード情報や補間点



情報のデータ量が異なる場合を説明する図であり、図9 (a) はノード情報等がX、Y位置座標の2ワードで構成される場合、図9 (b) は図9 (a) に同一ノードオフセットを加えた3ワードで構成される場合、図9 (c) は図9 (b) に誘導オフセット情報を加えた4ワードで構成される場合、図9 (d) は図9 (c) にリンク番号を加えた5ワードで構成される場合をそれぞれ示す。

【0028】図9 (a) ～ (d) に示すように、ノード情報や補間点情報のデータ量は各リンクによって異なるため、本実施の形態では、ノード情報や補間点情報のヘッダ位置を示す情報を属性1のデータとして予めリンク列データに付加している。この実施の形態では、各ノードや補間点のX位置座標とともに付加している。

【0029】たとえば、図10 (a) は、属性1+X座標データを構成する2バイトデータの低位11ビットにX位置座標を格納し、上位2ビットに各ノード情報等のヘッダ位置を示す情報を格納する例を示す図である。この上位2ビットには、各ノード情報等のヘッダ位置まで何ワードであるかを示す情報が格納される。

【0030】このように、本実施の形態では、直前のノード情報等のヘッダ位置を示す情報をリンク列データに付加するため、リンク列データを逆方向に読み出す場合でも、すべてのノード情報等を漏れなく読み出すことができる。

#### 【0031】(7)属性2

ノードのY座標とともに格納される属性2は交通規制情報、道路幅情報、車線数情報を含む。リンク列データを構成するノードリンク情報の各データのデータ長は16ビット (2バイト=1ワード) である。属性2+Y座標を表すデータの低位11ビットには、図11 (a) に示すように、低位11ビットにY位置座標を格納し、上位5ビットに交通規制情報、道路幅情報および車線数情報が格納される。上位5ビットのビットの組み合わせによって図11 (b) の①～⑧のいずれかの情報が選択される。

【0032】このように、ノードの位置座標等を格納するための2バイトデータの空きビットを利用して道路幅情報と交通規制情報と車線数情報を格納するようにしたため、データ量を増やすことなく道路幅情報や交通規制情報等をリンク列データに付加できる。

#### 【0033】(8)高さ情報

道路地図を3次元表示する場合には、道路地図上の複数の地点について標高差に関するデータが必要となる。そこで、本実施の形態では、図4に示すとおり、リンク列を構成する各リンクの高さ情報をまとめてリンク列データの最後尾に付加している。なお、高さ情報を有するリンク列データと高さ情報を持たないリンク列データとが混在するので、高さ情報は複数のノードおよび複数の補間点にそれぞれ付加することができる。

【0034】リンク列データに高さ情報を付加することで、道路地図を立体的に表示できるようになる。また、高さ情報をリンク列データの最後尾にまとめて付加するため、必要なときだけ高さ情報を読み出せばよく、例えば通常の平面地図を表示する場合のように高さ情報が不要の場合には、高さ情報の直前までのデータを読み出せばよい。

【0035】(9)レベル間で固有のリンク番号についてリンク番号は各ノードの属性1+X座標と属性2+Y座標の間に各リンクごとに格納される。この実施の形態では、最上位レベルのリンクに付与されたリンク番号を下位レベルの対応するリンクのリンク番号とする。すなわち、最上位レベルの一つのリンクに付与されたリンク番号と同一のリンク番号が、固有のリンク番号として、下位レベルで対応するリンクのリンク番号とされる。

【0036】リンク番号を図12を一例としてさらに説明する。なお、理解を容易にするため、レベル6～0までの7レベルのデータのうちレベル6、レベル4、レベル2、レベル0について説明する。最上位レベル6のリンク列1をリンク番号1の1本のリンクから成るものとしたとき、レベル4では、上位レベル6のリンク番号1のリンクは共通するリンク番号1の2本のリンクで構成されている。レベル2では、リンク列1を構成するリンク番号1の2本のリンクと、リンク列2を構成するリンク番号1のリンクとで構成され、レベル0では、リンク列1を構成するリンク番号1のリンクと、リンク列2を構成するリンク番号1のリンクと、リンク列3を構成するリンク番号1の2本のリンクで構成される。

【0037】このように、上位レベルのリンクに対応する下位レベルのリンクのリンク番号として、上位レベルと同一のリンク番号を使用することにより、異なるレベル間での同一のリンク列の対応づけ、あるいは地図表示用データと経路探索データとの間での同一リンク列の対応づけが容易となり、処理時間の短縮化が図れる。

#### 【0038】[2]ルート探索用データ

ルート探索用データは縮尺率の異なる複数の道路地図表示用データに対応する複数のデータを有し、各縮尺率のデータをレベルm (mは例えば2, 4) のデータと呼ぶ。また、本実施の形態では、上述したとおり、各レベルにおいて同一のリンクは同一のリンク番号で管理され、異なるレベル間でのデータの対応づけと道路地図表示用データとのデータの対応づけを容易にしている。

【0039】図13はルート探索用データのデータ構成を示す図である。ルート探索用データには、図示のように、道路を表現する最小単位であるリンクの接続点 (ノード) ごとに、他のノードとの接続関係を示すノード情報が格納されている。各ノード情報はそれぞれ、自ノード情報と隣接ノード情報とからなり、自ノード情報の中にはノードの位置座標が格納されている。一方、隣接ノード情報には、図示のように、隣接ノード番号と、自ノ

ードから隣接ノードに至るまでのリンクのリンク番号と、そのリンクのリンクコストと、そのリンクの交通規制情報とが格納されている。また、各ノード情報は、リンクの接続順に格納されており、格納される順番によって自ノードのノード番号を把握できるようにしている。このため、自ノード情報として自ノードのノード番号を格納しなくても自ノードのノード番号を把握でき、メモリ容量を削減できる。

#### 【0040】[3] 推奨ルートデータ

図14は、経路探索データに基づいて探索された出発地から目的地までの推奨ルートを表わす推奨ルートデータのデータ構成の概要を示す図である。推奨ルートデータには、推奨ルート上のノード情報とリンク情報とがメッシュ領域単位で分類して格納されている。なお、メッシュ領域とは、道路地図を所定範囲ごとに区分けしたときの区分けされた各領域をいう。

【0041】図14に示すように、推奨ルートデータは、メッシュコード、ノード数、ノード情報、リンク種別数、リンク情報、フェリー情報およびトンネル情報で構成される。このうち、メッシュコードの記憶領域には、メッシュ領域を識別する番号が格納され、ノード数の記憶領域には、メッシュ領域内に存在するノード数が格納され、ノード情報の記憶領域には、図15(a)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各ノードのノード番号、位置座標、距離コスト等が格納される。また、リンク種別数の記憶領域には、メッシュ領域内に存在するリンクの種別数が格納され、リンク情報の記憶領域には、図15(b)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各リンクのリンク種別、リンク数、リンク番号等が格納される。図15(a)、(b)は同一メッシュコードで示される領域内に2本のリンク列1、2がある場合を示す。

【0042】なお、上述したように、推奨ルートデータはレベルごとに作成され、本実施の形態の場合には、推奨ルート上の開始点および終了点付近についてはレベル2の推奨ルートデータが、開始点と終了点の中間についてはレベル4の推奨ルートデータが作成される。

【0043】以下、フローチャートを参照して本実施の形態の動作を説明するが、この実施の形態では、次のようにして推奨ルートを表示装置6に表示する。レベル4とレベル2のルート探索用データを使用して推奨ルートを探索してレベル4と2の推奨ルートデータを作成しさらに、レベル4の推奨ルートデータはレベル2の推奨ルートデータに変換し、レベル2の推奨ルートデータとレベル2または1の道路地図表示用データに基づいて、表示装置6に表示されているレベル2またはレベル1の道路地図上に推奨ルートを重ね合わせて描画して推奨ルートをたとえば赤い太い線で表示する。

【0044】図16、図17は制御回路2が行うメイン処理の概要を示すフローチャートである。図16のステ

ップS1では、現在地検出装置1を用いて車両位置を検出する。ステップS2では、入力装置3によって入力された目的地を読み込む。ステップS3では、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データに基づいて、経路探索の可能な道路上に経路探索の開始点および終了点を設定する。たとえば、車両の開始点は車両の現在位置(車両位置)、終了点が目的地である。

【0045】ステップS4では、レベル2のルート探索用データを用いて経路探索の開始点付近の経路探索を行う。そして、開始点付近における推奨ルートの候補を複数選択する。ステップS5では、レベル2のルート探索用データを用いて経路探索の終了点付近の経路探索を行う。そして、終了点付近における推奨ルートの候補を複数選択する。

【0046】ステップS6では、ステップS4、S5で選択した推奨ルートの候補の間の経路についてレベル4のルート探索用データを用いて経路探索を行い、開始点から終了点までの推奨ルートを演算する。

【0047】このように、開始点および終了点付近と、開始点および終了点の中間付近とで異なるレベルのルート探索用データを用いる理由は、すべての経路についてレベル2のルート探索用データを用いて経路探索を行うと、データ量が膨大なために経路探索に要する演算時間が長くなるからである。ステップS7では、ステップS6で演算した推奨ルートに関する情報を推奨ルートデータとしてSRAM7に記憶する。

【0048】図16のステップS7の処理が終了すると図17のステップS8に進み、図18に詳細を示す背景地図描画処理を行い、表示装置6に表示するための推奨ルート周辺の道路地図に関するデータを画像メモリ5に描画(格納)する。まず、図18のステップS11では、車両位置周辺の地図表示用データを地図データベース装置8から読み込む。次に、ステップS12では、読み込んだ地図表示用データの一部を画像メモリ5に描画(格納)する。

【0049】図18のステップS12の処理が終了すると図17のステップS9に進み、ステップS3で演算した推奨ルートを表示するのに必要なデータを画像メモリ5に重ねて描画(格納)する。このステップS9の推奨ルート描画処理の詳細については後述する。ステップS10では、画像メモリ5に格納されているデータを読み出し、表示装置6に推奨ルートおよびその周辺の道路地図を表示する。

【0050】図19は図17のステップS9の推奨ルート描画処理の詳細フローチャートである。図19のステップS51では、表示装置6に表示される道路地図範囲に合わせて、推奨ルートの表示範囲を設定する。ステップS52では、推奨ルートの表示範囲がレベル4のルート探索用データを用いて経路探索を行った範囲に含まれるか否かを判定する。判定が否定されるとステップS5

4に進み、図19のステップS52の判定が肯定されるとステップS53に進み、SRAM7に格納されているレベル4の推奨ルートデータをレベル2の推奨ルートデータに変換する。この変換処理は後述する。

【0051】図19のステップS52またはS53の処理に引続いてステップS54に進み、道路地図の表示縮尺率が(1/1万または1/2万)か、あるいは(1/4万または1/8万)のいずれであるかを判定する。

(1/1万または1/2万)であればステップS55に進み、レベル2の推奨ルートデータとレベル1の地図表示用データの道路種別およびリンク番号とに基づいて、推奨ルートを画像メモリ5に重ねて描画する。

【0052】一方、ステップS54によって(1/4万または1/8万)と判定されるとステップS56に進み、レベル2の推奨ルートデータとレベル2の地図表示用データの道路種別およびリンク番号とに基づいて、推奨ルートを画像メモリ5に重ねて描画する。

【0053】図13および図14に示すように、本実施の形態のルート探索用データおよび推奨ルートデータは、リンクの接続情報だけを保持しており、道路形状に関する情報は保持していない。したがって、モニタ上の道路地図に推奨ルートを重ねて描画するには、推奨ルートデータに基づいて道路地図表示用データから形状データを抽出する必要がある。図20は、推奨ルートデータに基づいて推奨ルートをモニタ表示するための手順を説明する図である。

【0054】図20(a)はレベル4の推奨ルートデータを示す図であり、先頭ノードN0と最終ノードN1との間にリンク列1を構成するリンク1が存在する。図20(b)はレベル2の推奨ルートデータと、レベル2の推奨ルートデータに基づいてレベル2の道路地図表示用データから形状データを抽出して画像メモリ5に重ねて描画するレベル2の推奨ルート表示データを説明する図である。図20(b)において、レベル2の推奨ルートデータのリンク列1はノードN0とNa間のリンク1と、ノードNaとN1間のリンク1とで構成される。図20(c)はレベル2の推奨ルートデータに基づいてレベル1の道路地図表示用データから形状データを抽出して画像メモリ5に重ねて描画するレベル1の推奨ルート表示データを説明する図である。

【0055】図19のステップS54からステップS56に進む場合、すなわち、レベル2の推奨ルートデータによりレベル2の道路地図上に推奨ルートを描画するには、図20(b)に示す推奨ルートデータの2つのリンクの共通するリンク番号1と、リンク列1の始点ノードN0と終点ノードN1とを手がかりにして、レベル2の道路地図表示データを参照して、図20(b)に示すような、リンク列1を構成するノードN0、補間点Hb、ノードNa、補間点Hc、ノードN1の座標値を読み出す。推奨ルートデータのメッシュコードと同じメッシュ

コード内において地図表示用データを検索するのが処理時間の短縮化の観点から好ましい。そして、画像メモリ5に描画されているレベル2の道路地図上に推奨ルートデータのリンク番号1の2つのリンクから成るリンク列を描画する。

【0056】図19のステップS54からステップS56に進む場合、すなわち、レベル2の推奨ルートデータによりレベル1の道路地図上に推奨ルートを描画するには、図20(b)に示す推奨ルートデータの2つのリンクの共通するリンク番号1とリンク列1の始点ノードN0と終点ノードN1とを手がかりにして、レベル1の道路地図表示データを参照して、図20(c)に示すように、リンク列1を構成するノードN0、補間点Hd、補間点He、ノードNb、補間点Hf、ノードNcの座標値、および、リンク列2を構成するノードNc、補間点Hg、補間点Hh、補間点Hi、ノードN1の座標値を読み出す。上述したように、レベル2の推奨ルートデータのメッシュコードからレベル1のメッシュコードを求め、このメッシュコード内において地図表示用データを検索するのが処理時間の短縮化の観点から好ましい。そして、画像メモリ5に描画されているレベル1の道路地図上に推奨ルートデータのリンク番号1の2つのリンクから成るリンク列を描画する。

【0057】なお、ステップS53のレベル4の推奨ルートデータをレベル2の推奨ルートデータに変換する処理は、図20(a)に示すレベル4の推奨ルートデータの1つのリンクのリンク番号1とそのリンク列1の始点ノードN0と終点ノードN1とを手がかりにして、レベル2のルート探索用データを参照して行う。レベル4のメッシュコードから特定されるレベル2のメッシュコード内を検索するの処理時間の観点から好ましい。

【0058】これに対して、従来の地図データベース装置のルート探索用データは、本発明の固有なリンク番号の代りに、図24に示すようにルート表示用データへのアドレスオフセット情報を保持し、形状データを持たない推奨ルートデータに形状データを付加してルート表示データを作成し、このルート表示データを画像メモリ上の同一レベルの道路地図上に重ねて描画するようにしていた。例えば、自ノードと隣接ノードN1とを接続する経路について、経路探索データは、同一管理レベルの地図表示用データへのアドレスオフセット情報O1と、下位のレベルの地図表示用データへのアドレスオフセット情報O2とを保持していた。このため、ルート探索用データのデータ量が大きくなるという問題があった。アドレスオフセット情報O1とは、自ノードN0の位置座標が記憶されている、同一のレベル4の道路地図表示データ中のアドレスであり、アドレスオフセット情報O2～O5とは、自ノードN0の位置座標が記憶されている、下位のレベル2の道路地図表示データ中のアドレスである。

【0059】このように、本実施の形態では、推奨ルートデータ中の同一のリンク番号と、各レベルにおける同一リンクの始点と終点のノードを手がかりにして道路地図表示用データの中から道路形状のデータを検出するため、ルート探索用データ内部にルート表示用データのアドレスオフセット情報を備える必要がなく、かつルート表示専用の道路形状データを備える必要がなく、従来のルート探索用データに比べてルート探索用データのデータ量を少なくできる。

【0060】また、レベル2の推奨ルートデータをレベル1の表示地図に重ねて描画するとき、レベル1の推奨ルートデータを作成せず、各レベル間で固有のレベル番号によりレベル1の道路地図表示用データから形状データを直接読み出すようにしたので、処理時間が早くなる。なお、上述したように、推奨ルートデータのメッシュコードから道路地図表示用データのメッシュコードを特定し、そのメッシュコード内でのみデータ検索すればさらに処理時間が短縮化される。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば、推奨ルートデータが第1の縮尺率であり、第1の縮尺率よりも大きい第2の縮尺率で地図がモニタに表示されている場合、第2の縮尺率の地図表示データに基づいて、第1の縮尺率の経路探索データで探索して得られた推奨ルートデータの形状データを読み出して、モニタの道路地図上に重ねて表示するようにしたので、第1の縮尺率の推奨ルートデータを第2の縮尺率の推奨ルートデータに変換し、さらにその第2の縮尺率の推奨ルートデータを使用して第2の縮尺率で表示されている道路地図上に推奨ルートを重ねて表示する場合に比べて、処理時間が短縮化される。レベルを問わず同一のリンクには同一のリンク番号を付与することにより、同一種類のデータにおける各レベル間のデータの対応付けや、異種データ間でのデータの対応付けが容易になる。また、推奨ルートデータに基づいて推奨ルートをモニタに重ねて表示する場合、モニタに表示されている地図のレベルが推奨ルートデータとは異なっても、同一のリンク番号により形状データなどを検索することができ、処理時間が短縮化される。さらに、経路探索データと推奨ルートデータに形状データを設ける必要がないからデータ規模を小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車載用ナビゲーション装置の一実施の形態のブロック図である

【図2】メッシュ領域内で2本の道路が交差する例を示す図

【図3】リンク列データを説明する図

【図4】道路地図表示用データの構成を示す図

【図5】複数のノードおよび補間点を有する道路地図の例を示す図

【図6】図5の太線道路のリンク列データを示す図

【図7】リンク列データに付加される、直前のデータを読み出すためのオフセット情報を示す図

【図8】リンク列データを最後尾から読み出す場合の読み出し方法を示す図

【図9】ノード情報や補間点情報のデータ長の種類を示す図

【図10】属性1+X座標データの一例を示す図

【図11】属性2+Y座標データの一例を示す図

【図12】ルート探索データのリンク番号を説明する図

【図13】ルート探索用データのデータ構成を示す図

【図14】推奨ルートデータのデータ構成の概要を示す図

【図15】推奨ルートデータのノード情報とリンク情報のデータ構成の詳細図

【図16】制御回路が行うメイン処理の概要を示すフローチャート

【図17】図16に続くフローチャート

【図18】図17のステップS8の背景地図描画処理の詳細フローチャート

【図19】図17のステップS9の推奨ルート描画処理の詳細フローチャート

【図20】本実施の形態におけるルート推奨データから推奨ルートを画像メモリに描画する手順を説明する図

【図21】異なるレベルのリンク列とリンクを説明する図

【図22】リンクデータとノードデータの従来例を示す図

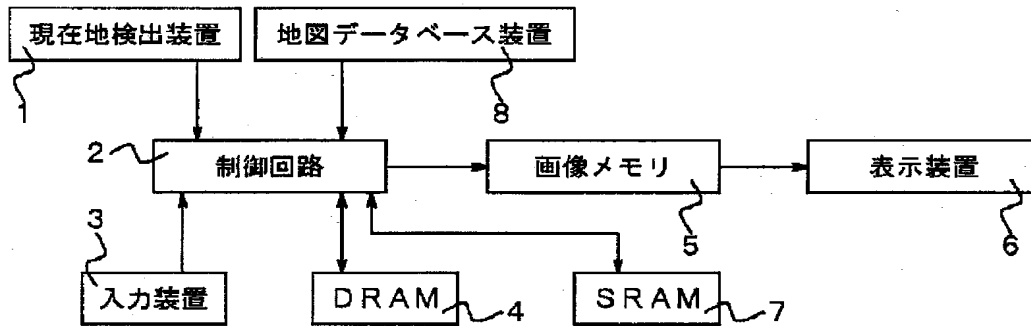
【図23】交差点を境にして各道路をそれぞれ別リンクにする従来例を説明する図

【図24】従来のルート探索用データとルート表示用データの関係を示す図

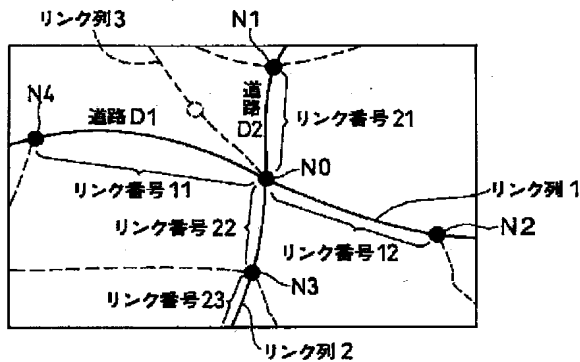
【符号の説明】

- 1 現在地検出装置
- 2 制御回路
- 3 入力装置
- 4 DRAM
- 5 画像メモリ
- 6 表示装置
- 7 SRAM
- 8 地図データベース装置

【図1】



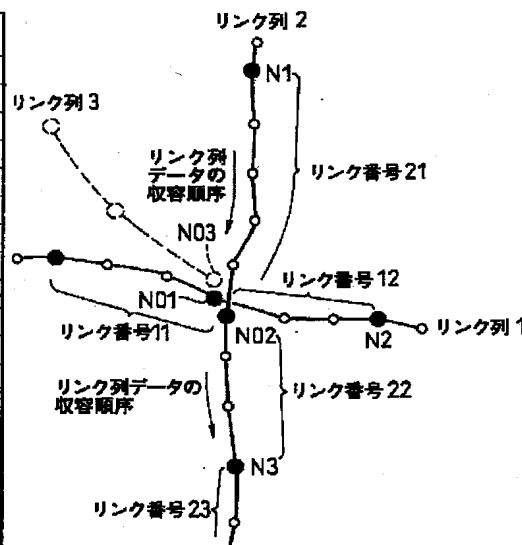
【図2】



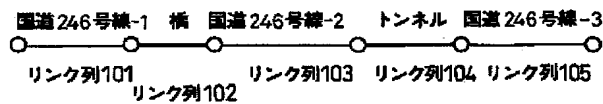
【図4】

項目名	
リンク列情報	リンク列サイズ
	要素点数
	リンク属性
	道路名称オフセット
	路線番号
ノードリンク情報	属性1+X座標
	属性2+Y座標
	(同一ノードオフセット)
	(誘導オフセット)
	(リンク番号)
	...
	属性1+X座標
	属性2+Y座標
	(同一ノードオフセット)
	(誘導オフセット)
	(リンク番号)
	(高さ情報)
	...
	(高さ情報)
	...
リンク列 n	リンク列情報
	ノード・リンク情報

【図5】

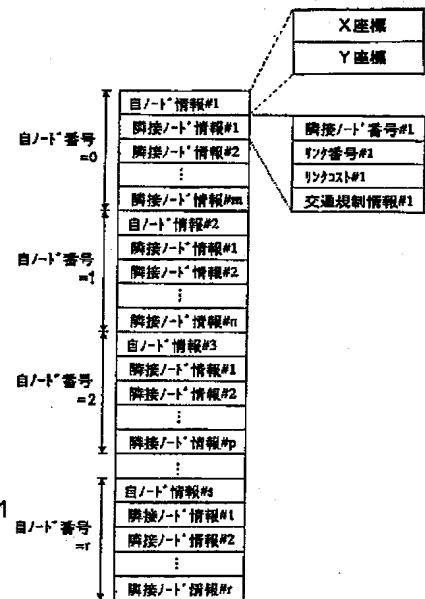


【図3】

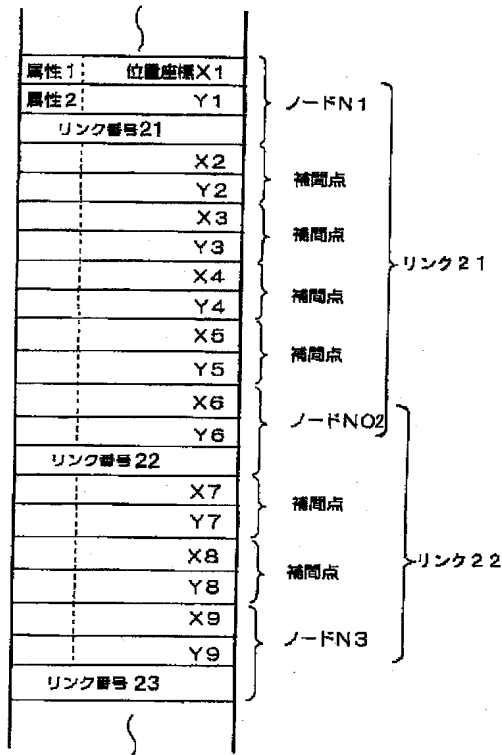


【図13】

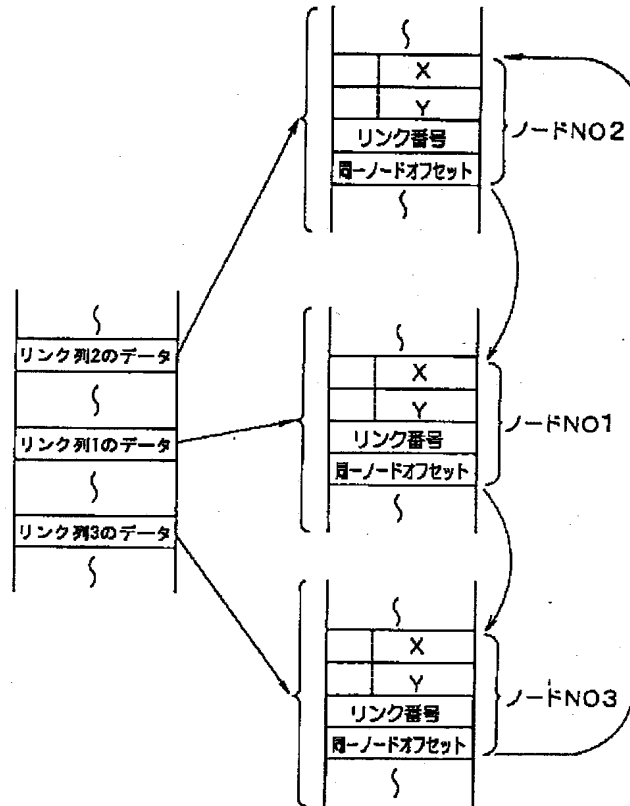
## ルート探索用データ構成



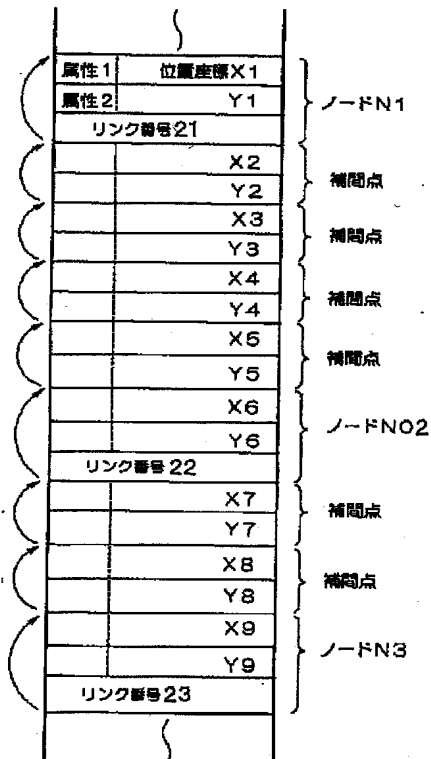
【図6】



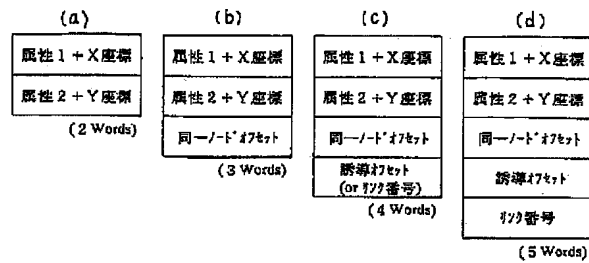
【図7】



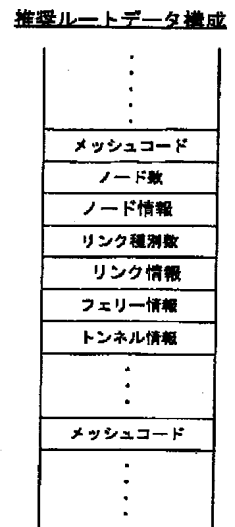
【図8】



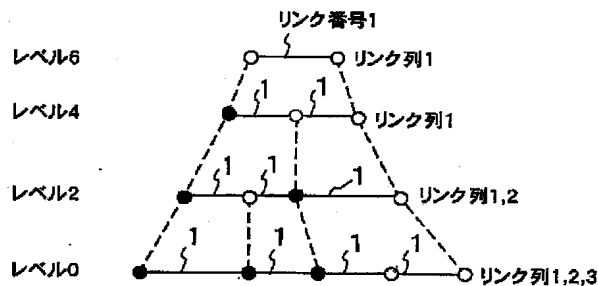
【図9】



【図14】

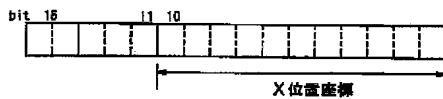


【図12】



【図10】

(a)

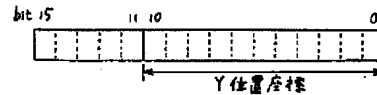


(b)

bit	内容
15, 14	直前へのオフセット
	(1) 直前の要素点のヘッダ位置まで2ワード
	(2) 直前の要素点のヘッダ位置まで3ワード
	(3) 直前の要素点のヘッダ位置まで4ワード
	(4) 直前の要素点のヘッダ位置まで5ワード

【図11】

(a)

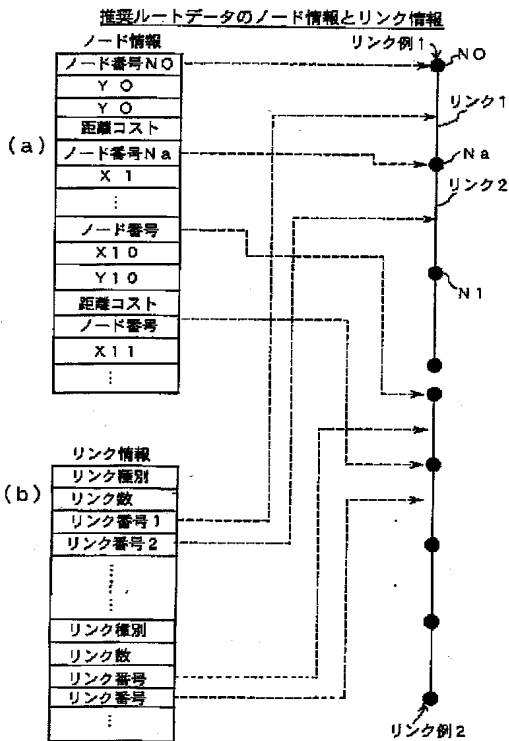


(b)

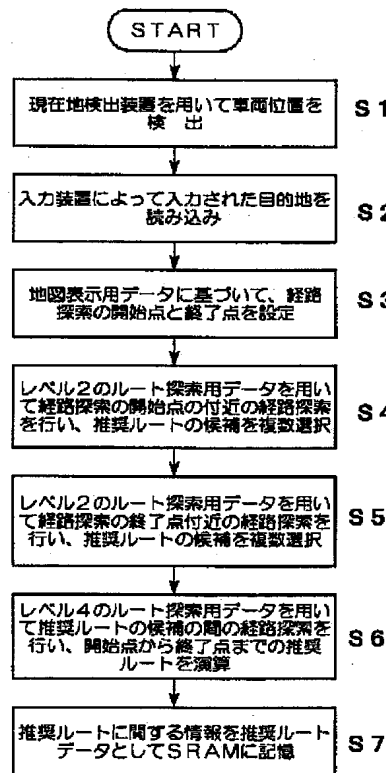
bit	内容
15-11	一方通行の
	① 一方通行無し
	② 順方向一方通行 * 1
	③ 逆方向一方通行 * 2
	④ 両方向通行禁止 * 3
	幅員の分類 * 4
	⑤ 5.5m未満または未調査
	⑥ 5.5~13m (または1~2車線)
	⑦ 13m以上 (または3~4車線)
	⑧ 5~6車線以上

- \* 1 順方向一方通行とは、行列データの点の出現順序の方向についてのみ通行可能であることを示す。
- \* 2 逆方向一方通行とは、行列データの点の出現順序の逆方向についてのみ通行可能であることを示す。
- \* 3 両方向通行禁止とは、行列データの点の出現順序の方向および逆方向について通行不可能であることを示す。
- \* 4 車線数は上り下り合計の車線数を示す。上下線分離の場合は、各上り下り毎の車線数を示す。

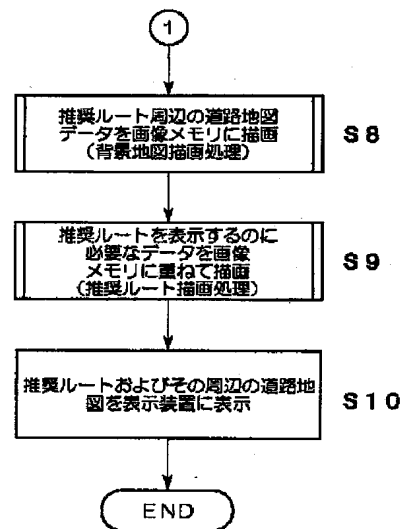
【図15】



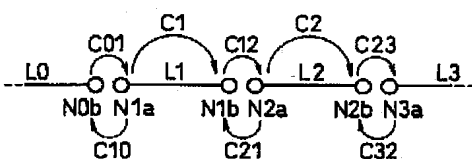
【図16】



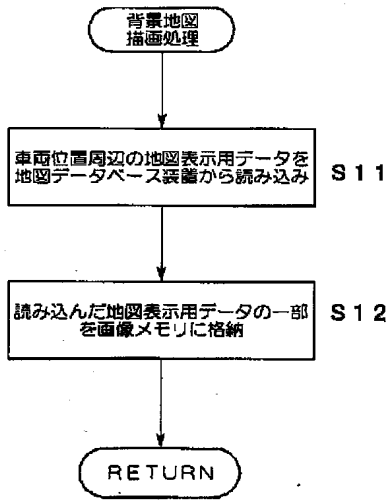
【図17】



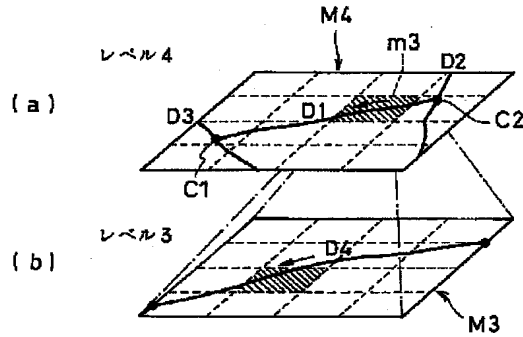
【図22】



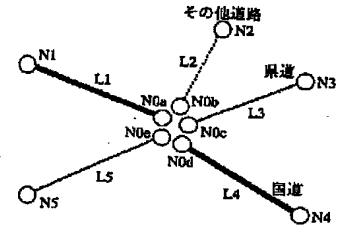
【図18】



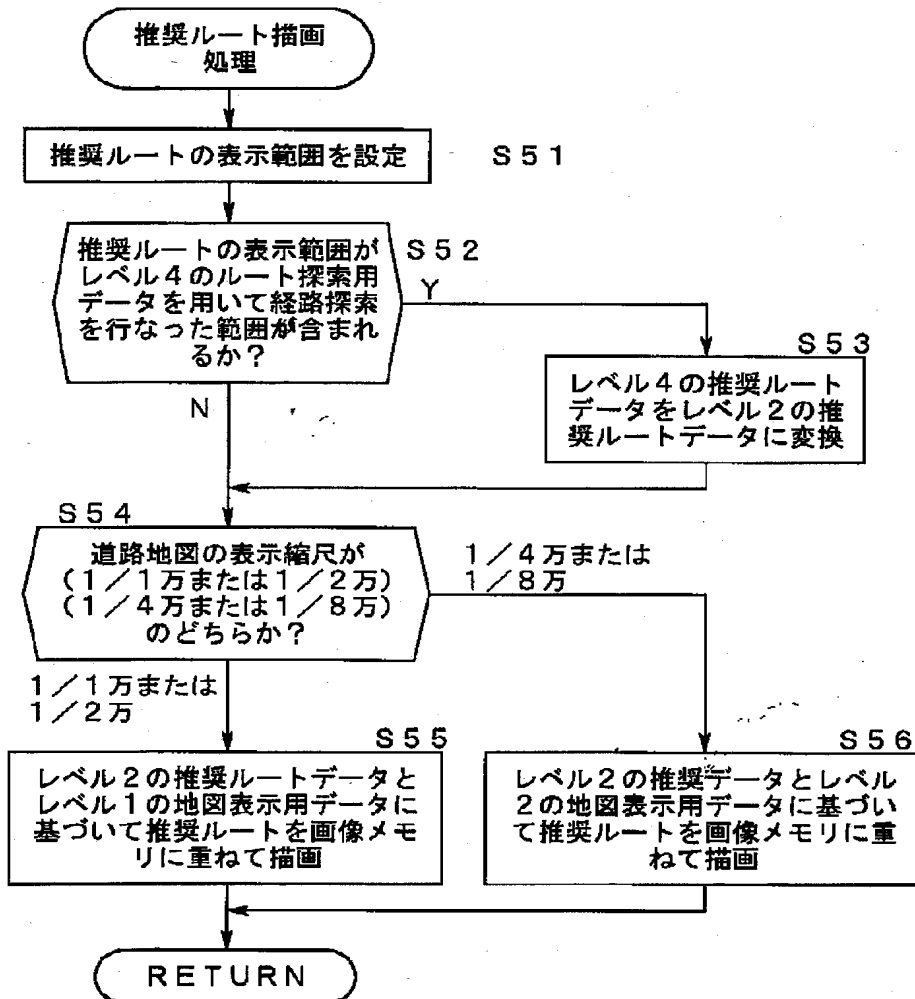
【図21】



【図23】

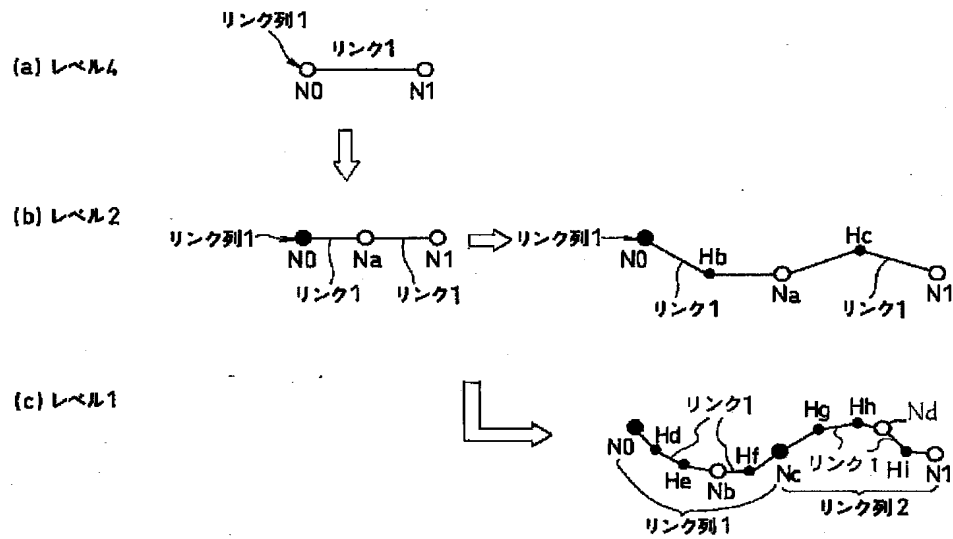


【図19】





【図20】



【図24】

